

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10-97506

(43) 公開日 平成10年(1998)4月14日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

G 0 6 F 15/16  
1/14  
17/40

識別記号

3 3 0

F I

G 0 6 F 15/16 3 3 0 D  
1/04 3 5 1 B  
15/74 3 1 0 B

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L

(全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平9-187057

(22) 出願日 平成9年(1997)7月11日

(31) 優先権主張番号 特願平8-187905

(32) 優先日 平8(1996)7月17日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社

東京都千代田区大手町1丁目5番1号

(72) 発明者 高杉 公大

埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱マ  
テリアル株式会社総合研究所内

(72) 発明者 山口 祐輝

埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱マ  
テリアル株式会社総合研究所内

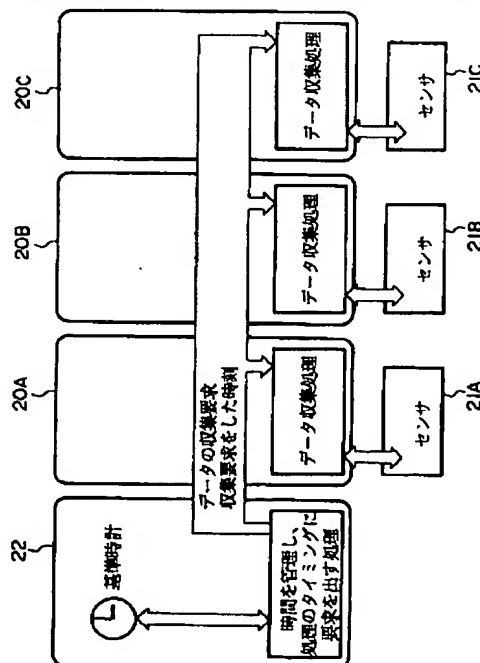
(74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外12名)

(54) 【発明の名称】 コンピュータネットワーク端末間の処理時刻管理方法および該処理時刻管理方法を用いた測定システム  
ならびにコンピュータネットワーク端末間の処理時刻管理プログラムを記録したコンピュータ読み

(57) 【要約】

【課題】 複数のコンピュータ端末が、所定時刻に、もしくは、所定時間毎に各々の処理を行う場合において、各端末における処理の開始時刻を一定の誤差内に収めることができるコンピュータネットワーク端末間の処理時刻管理方法および該処理時刻管理方法を用いた測定システムならびにコンピュータネットワーク端末間の処理時刻管理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供すること。

【解決手段】 基準端末22がデータ収集要求と共にそのデータ収集時刻をネットワーク上に送信すると、各端末20A、20B、20Cは、それぞれ基準端末22からのデータ収集要求を受信した時、各々対応して設けられたセンサ21A、21B、21Cからの温度湿度データを読み取り、基準端末22から送信されたデータ収集時刻と共に記憶装置等に保存する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 コンピュータネットワークに接続された複数のコンピュータ端末における処理の開始時刻を管理するコンピュータネットワーク端末間の処理管理方法において、

前記複数のコンピュータ端末のうち1つのコンピュータ端末が、前記コンピュータネットワークに接続された全コンピュータ端末の基準となる時刻を計時し、所定時刻になった時、前記コンピュータネットワークを介して他のコンピュータ端末に対し、該所定時刻の時刻情報および処理要求を送信し、

前記他のコンピュータ端末は、前記コンピュータネットワークから受信した処理要求および時刻情報に基づいて各々所定の処理を開始することを特徴とするコンピュータネットワーク端末間の処理時刻管理方法。

【請求項2】 コンピュータネットワークに接続された複数のコンピュータ端末により、所定時刻に所定の測定を同時に行う測定システムにおいて、

前記コンピュータネットワークに接続された全コンピュータ端末の基準となる時刻を計時し、前記所定時刻に、その時刻情報および処理要求を前記コンピュータネットワークに送信する1つの時間管理用コンピュータ端末と、

物理量を計測する複数のセンサと、

前記複数のセンサに各々対応して設けられ、かつ、前記コンピュータネットワークと接続された複数の測定用コンピュータ端末とを具備してなり、

前記複数の測定用コンピュータ端末の各々は、前記処理要求を受信した時に各々対応するセンサから出力された計測データを、受信した時刻情報と共に記録することを特徴とする測定システム。

【請求項3】 コンピュータネットワークに接続された複数のコンピュータ端末により、所定時刻に所定の測定を同時に行う測定システムにおいて、

前記コンピュータネットワークに接続された全コンピュータ端末の基準となる時刻を計時し、前記所定時刻に、その時刻情報および処理要求を前記コンピュータネットワークに送信する1つの時間管理用コンピュータ端末と、

物理量を計測する複数のセンサと、

前記コンピュータネットワークと接続され、かつ、前記複数のセンサからの計測データがそれぞれ入力される複数の測定用コンピュータ端末とを具備してなり、

前記複数の測定用コンピュータ端末は、前記処理要求を受信した時点から、各々対応するセンサから出力される計測データに対して所定の一連の処理を開始し、その処理結果を受信した時刻情報と共に記録することを特徴とする測定システム。

【請求項4】 前記センサは、温度および湿度を計測する温度湿度センサであることを特徴とする請求項2また

は3に記載の測定システム。

【請求項5】 コンピュータネットワークに接続された複数のコンピュータ端末により、複数の外部機器の稼働時間を測定する測定システムにおいて、

前記コンピュータネットワークに接続された全コンピュータ端末の基準となる時刻を計時し、所定時間毎に時刻情報および処理開始要求を前記コンピュータネットワークに送信する1つの時間管理用コンピュータ端末と、

前記コンピュータネットワークと接続され、かつ、各々対応する外部機器の電源のオン/オフ状態を検出する複数の測定用コンピュータ端末とを具備してなり、

前記複数の測定用コンピュータ端末は、前記処理開始要求を受信した時の、対応する外部機器の電源のオン/オフ状態が、前回測定した電源の状態と異なっていた場合は、その電源の状態を受信した時刻情報と共に記録することを特徴とする測定システム。

【請求項6】 前記複数の測定用コンピュータ端末は、各々、時計を内蔵し、前記時刻情報を受信した時に、該受信した時刻情報に合わせて前記内蔵した時計の時刻を修正することを特徴とする請求項2ないし5のうちいずれか1項に記載の測定システム。

【請求項7】 コンピュータネットワークに接続された複数のコンピュータ端末のうち1台のコンピュータ端末に搭載され、前記コンピュータネットワークに接続された他の複数のコンピュータ端末間の処理時刻管理を行うための処理時刻管理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

該処理時刻管理プログラムは、前記1台のコンピュータ端末に、

該1台のコンピュータ端末が内蔵する時計の時刻を読み取らせ、前記所定の時刻になった時、該所定の時刻を示す情報と、前記他の複数のコンピュータ端末の各々に予め定められた処理の開始を指示する命令とを、前記他の複数のコンピュータ端末の各々に送信させることを特徴とする処理管理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項8】 コンピュータネットワークに接続された複数のコンピュータ端末に各々搭載され、前記コンピュータネットワークに接続された複数のコンピュータ端末間の処理時刻管理を行うための処理時刻管理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

該処理時刻管理プログラムは、該処理時刻管理プログラムを搭載するコンピュータ端末に、

外部より処理の開始を指示する命令および時刻情報を受信した時、予め定められた処理を開始させ、かつ、当該処理の結果と共に前記受信した時刻情報とを記憶手段に記憶させることを特徴とする処理時刻管理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項9】 請求項7に記載の処理管理プログラム

と、請求項8に記載の処理管理プログラムとを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項10】 請求項8に記載の処理時刻管理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体において、

前記処理時刻管理プログラムは、該処理時刻管理プログラムを搭載するコンピュータ端末に、

外部より処理の開始を指示する命令および時刻情報を受信した時、該受信した時刻情報に合わせて、当該処理管理プログラムを具備するコンピュータ端末に内蔵された時計の時刻を修正させることを特徴とする処理時刻管理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、コンピュータネットワークに接続された複数のコンピュータ端末における処理の開始時刻を管理するコンピュータネットワーク端末間の処理時刻管理方法および該処理時間管理方法を用いた測定システムならびにコンピュータネットワーク端末間の処理時刻管理プログラムを記録した記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】今日、コンピュータ等に各種測定器を接続し、それら測定器により得られたデータを、内蔵する時計を参照して所定時間毎に自動的に収集するコンピュータシステム（測定システム）は周知となっている。このようなシステムを用い、複数コンピュータによって同一時刻にデータ収集を行う場合、各コンピュータが各々内蔵する時計に時間的なずれがあると、当然のことながら各コンピュータ毎のデータ収集時刻にずれが生じてしまう。

【0003】したがって、複数のコンピュータにおいて、各々内蔵する時計の時刻を合わせる必要があるが、この時刻合わせの方法として、例えば、ある1台のコンピュータが内蔵する時計の時刻を基準時刻として、そのコンピュータが、所定時間毎に現在の時刻を各コンピュータへ送信し、各コンピュータにおいて、各々内蔵する時計を上記した基準時刻に合わせるという方法がある。

【0004】このように各々内蔵する時計の時刻合わせを行い、また、各自接続されたセンサからのデータを同時刻に収集する測定システムについて説明する。図6は工場等の施設内の温度および湿度と、生産される製品の歩留まりとの関連性を調べるために、施設内各所の温度、湿度を所定時間毎に、かつ、同時刻に測定し記録する測定システムのハードウェア構成を説明するための説明図である。

【0005】この図において、部屋A、B、Cにはそれぞれコンピュータ（以下、端末という）20A、20

B、20Cが設置されている。また、これら端末はバスケーブル23にそれぞれ接続されており、ネットワークが構築されている。また、部屋Aには端末20A、20B、20Cの基準時間となる時計（以下、基準時計という）を内蔵した端末（以下、基準端末という）22が設置されている。さらに、上述した端末20A、20B、20Cには、それぞれ温度湿度センサ21A、21B、21Cが接続されており、各部屋の温度および湿度データを対応する端末に出力する。

【0006】このような測定システムにおいて、端末20A、20B、20Cが同一時刻に各部屋の温度と湿度を測定し、その結果を記録すると共に、所定時間毎に各自内蔵する時計を基準時計の時刻に合わせる場合の処理内容を図7、図8を参照して説明する。図7は各端末における処理内容を示す概念図であり、この図に示すように、基準端末22は所定時刻毎に基準時計の時刻を各端末20A、20B、20Cに送信し、各端末は基準時計の時刻を受信すると、各々内蔵する時計の時刻を受信した時刻に合わせる（以下、この処理をネットワーク時刻合わせという）。また、端末20A、20B、20Cは、各々に接続されているセンサ21A、21B、21Cからの温度湿度データを同一時刻に収集し、記録するという処理も行う。

【0007】次に、上述した処理に関し、端末20A、20B、20Cの各々における処理手順について、図8を参照して説明する。ここで図8は、各々接続されたセンサからの温度湿度データを時刻 $t_2$ に収集、記録する場合を示している。まず、各端末は、各々内蔵する時計の時刻を読み取り、現在時刻 $t_1$ を得て（ステップS100）、現在時刻 $t_1$ から予め設定されているデータ収集時刻 $t_2$ までの待機時間 $s_1$ を算出する（ステップS101）。そして、時間 $s_1$ 間待機し（ステップS102）、その後、センサからの温度湿度データを読み取って（ステップS103）、それらデータをデータ収集時刻 $t_2$ と共に記憶装置等に保存する（ステップS104）。また、上述した処理と平行して、基準端末22からの基準時刻を受信した場合はネットワーク時刻合わせを行う（ステップS105）。

【0008】ここで、ステップS100で現在時刻 $t_1$ を読み取ってから、ステップS103にてデータを収集するまでの間にネットワーク時刻合わせが行われ、その結果、各自内蔵する時計の時刻が大幅に修正された場合について考える。この場合、基準時間によるデータ収集時刻と、各端末が内蔵する時計の現在時刻 $t_1$ に基づいて決定したデータ収集時刻 $t_2$ との間に差が生じてしまう。このようなデータ収集時刻のずれを最小限にする方法として、従来は、センサからのデータを収集する前に、例えば図9に示すような処理を行っていた。

【0009】すなわち、図8と同様、ステップS100からS102の処理を行い、待機時間 $s_1$ 経過後、ステ

ップS110において、再度、内蔵する時計の現在時刻 $t_3$ を読み取る。そして、ステップS111へ進み、予め設定されたデータ収集時刻 $t_2$ と時刻 $t_3$ とを比較し、その結果に従って以下の処理を行う。

【0010】①時刻 $t_2$ と時刻 $t_3$ が一致した場合。

ステップS112へ進み、センサからのデータを読み取ってデータ収集時刻 $t_2$ と共に保存する。

②時刻 $t_2$ よりも時刻 $t_3$ の方が遅い時刻だった場合。

ステップS113へ進み、センサからのデータを読み取ってデータ収集時刻 $t_2$ と共に保存し、さらに誤差時間 $\delta (=t_3-t_2)$ を算出して保存する。

③時刻 $t_2$ よりも時刻 $t_3$ の方が早い時刻だった場合。

ステップS114へ進み、追加持機時間 $s_2 (=t_2-t_3)$ を求め、 $s_2$ 間待機後、センサからのデータを読み取ってデータ収集時刻 $t_2$ と共に保存する。

【0011】そして、ステップS112～S114のいずれかの処理を経た後、ステップS100へ戻り、次のデータ収集処理を開始する。このように、図9に示す処理では、センサからのデータを収集する前に再度内蔵する時計の現在時刻を読み取り、予め設定されているデータ収集時刻との差に応じた処理を行うので、所定のデータ収集時刻により近い時刻にデータ収集を行うことができる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図9に示したようなデータ収集を行う測定システムにおいても、図10に示すようなデータ収集を行う場合、正確なデータが得られないことがある。図10は生産ライン上の設備がどの位稼動しているかを測定するための測定システムであり、コンピュータネットワークに接続された端末30が、例えば工業用ロボットや、工作機械等の生産設備31の稼動時間を測定する。具体的には、端末30は一定時間毎に生産設備31の電源のON/OFF状態を検出し、生産設備31の稼動状態の変化が見られた場合は、その時の時刻と稼動状態の内容を記録するものである。

【0013】また、端末30が接続されているネットワークには、基準時間を計時する時計を内蔵した基準端末32が接続され、例えばネットワーク上の通信がアイドル状態にある時など、不定期に内蔵する基準時計の時刻をネットワーク上に送信する。これにより、端末30は自機が内蔵する時計の時刻を受信した時刻に合わせる。以下、上述した測定システムの、端末30における処理手順を図11に示すフローチャートを参照して説明する。

【0014】まず、端末30は、上述した測定を開始すると、図11のステップS120において一定時間待機し、一定時間経過後ステップS121へ進み、生産設備31の稼動状態を見る。そして、前回の状態から変化していなかった場合は、ステップS120へ戻って再度一

定時間待機する。例えば、前回の生産設備31の電源がONであり、今回もONであった場合はステップS120へ戻る。

【0015】一方、ステップS121において、前回の状態から変化があった場合は、ステップS122へ進み、生産設備31の稼動状態の変化（電源ON→OFF、または、OFF→ON）と、自機が内蔵する時計の時刻 $T_2$ を読み取ってその時刻 $T_2$ とを記憶装置等に保存する。そして、ステップS120へ戻って一定時間待機し、以下、上述した処理を繰り返す。また、上述した処理と平行して、基準端末32からの基準時刻を受信した場合は、ステップS123にてネットワーク時刻合わせを行う。

【0016】このような処理を行うコンピュータシステムにおいて、正常にデータが収集できた場合は、例えば図12(a)のような結果となる。この図では4回データ収集が行われ、生産設備31の最初のON期間が3分10秒、OFF期間が10秒、2回目のON期間が50秒ということが判る。しかしながら、端末30において所定時間待機中にネットワーク時刻合わせが行われ、内蔵する時計が大幅に修正された場合は、正常なデータを得ることができなくなってしまう。

【0017】図12(b)はその一例を示すものであり、この場合、9時6分10秒以後、大幅な時間修正が行われたために、次に生産設備31の状態が変化した時刻が前回の測定時(9時6分10秒)よりも前の時刻(9時5分55秒)になってしまったことを示している。すなわち、同図(b)において9時6分10秒以降のOFF時間が正常に測定できないことになってしまう。このように、ネットワーク上の1台の端末に内蔵された時計を基準時間とし、その時刻に他の端末が各々内蔵する時計を合わせる場合、データ収集の方法によっては正常なデータを取得できなくなる場合がある。

【0018】この発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、複数のコンピュータ端末が、所定時刻に、もしくは、所定時間毎に各々の処理を行う場合において、各端末における処理の開始時刻を一定の誤差内に収めることができるコンピュータネットワーク端末間の処理時刻管理方法および該処理時刻管理方法を用いた測定システムならびにコンピュータネットワーク端末間の処理時刻管理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、コンピュータネットワークに接続された複数のコンピュータ端末における処理の開始時刻を管理するコンピュータネットワーク端末間の処理管理方法において、前記複数のコンピュータ端末のうち1つのコンピュータ端末が、前記コンピュータネットワークに接続された全コンピュータ端末の基準となる時刻を計時し、所定時刻に

なった時、前記コンピュータネットワークを介して他のコンピュータ端末に対して該所定時刻の時刻情報および処理要求を送信し、前記他のコンピュータ端末は、前記コンピュータネットワークから受信した処理要求および時刻情報に基づいて各々所定の処理を開始することを特徴とする。

【0020】請求項2に記載の発明は、コンピュータネットワークに接続された複数のコンピュータ端末により、所定時刻に所定の測定を同時に行う測定システムにおいて、前記コンピュータネットワークに接続された全コンピュータ端末の基準となる時刻を計時し、前記所定時刻に、その時刻情報および処理要求を前記コンピュータネットワークに送信する1つの時間管理用コンピュータ端末と、物理量を計測する複数のセンサと、前記複数のセンサに各々対応して設けられ、かつ、前記コンピュータネットワークと接続された複数の測定用コンピュータ端末とを具備してなり、前記複数の測定用コンピュータ端末の各々は、前記処理要求を受信した時に各々対応するセンサから出力された計測データを、受信した時刻情報と共に記憶することを特徴とする。

【0021】請求項3に記載の発明は、コンピュータネットワークに接続された複数のコンピュータ端末により、所定時刻に所定の測定を同時に行う測定システムにおいて、前記コンピュータネットワークに接続された全コンピュータ端末の基準となる時刻を計時し、前記所定時刻に、その時刻情報および処理要求を前記コンピュータネットワークに送信する1つの時間管理用コンピュータ端末と、物理量を計測する複数のセンサと、前記コンピュータネットワークと接続され、かつ、前記複数のセンサからの計測データがそれぞれ入力される複数の測定用コンピュータ端末とを具備してなり、前記複数の測定用コンピュータ端末は、前記処理要求を受信した時点から、各々対応するセンサから出力される計測データに対して所定の一連の処理を開始し、その処理結果を受信した時刻情報と共に記憶することを特徴とする。

【0022】請求項4に記載の発明は、請求項2または3に記載の測定システムにおいて、前記センサは、温度および湿度を計測する温度湿度センサであることを特徴とする。

【0023】請求項5に記載の発明は、コンピュータネットワークに接続された複数のコンピュータ端末により、複数の外部機器の稼働時間を測定する測定システムにおいて、前記コンピュータネットワークに接続された全コンピュータ端末の基準となる時刻を計時し、所定時間毎に時刻情報および処理開始要求を前記コンピュータネットワークに送信する1つの時間管理用コンピュータ端末と、前記コンピュータネットワークと接続され、かつ、各々対応する外部機器の電源のオン/オフ状態を検出する複数の測定用コンピュータ端末とを具備してなり、前記複数の測定用コンピュータ端末は、前記処理開

始要求を受信した時の、対応する外部機器の電源のオン/オフ状態が、前回測定した電源の状態と異なっていた場合は、その電源の状態を受信した時刻情報と共に記憶することを特徴とする。

【0024】請求項6に記載の発明は、請求項2ないし5のうちいずれか1項に記載の測定システムにおいて、前記複数の測定用コンピュータ端末は、各々、時計を内蔵し、前記時刻情報を受信した時に、該受信した時刻情報に合わせて前記内蔵した時計の時刻を修正することを特徴とする。

【0025】請求項7に記載の発明は、コンピュータネットワークに接続された複数のコンピュータ端末のうち1台のコンピュータ端末に搭載され、前記コンピュータネットワークに接続された他の複数のコンピュータ端末間の処理時刻管理を行うための処理時刻管理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、該処理時刻管理プログラムは、前記1台のコンピュータ端末に、該1台のコンピュータ端末が内蔵する時計の時刻を読み取らせ、前記所定の時刻になった時、該所定の時刻を示す情報と、前記他の複数のコンピュータ端末の各々に予め定められた処理の開始を指示する命令とを、前記他の複数のコンピュータ端末の各々に送信させることを特徴とする。

【0026】請求項8に記載の発明は、コンピュータネットワークに接続された複数のコンピュータ端末に各々搭載され、前記コンピュータネットワークに接続された複数のコンピュータ端末間の処理時刻管理を行うための処理時刻管理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、該処理時刻管理プログラムは、該処理時刻管理プログラムを搭載するコンピュータ端末に、外部より処理の開始を指示する命令および時刻情報を受信した時、予め定められた処理を開始させ、かつ、当該処理の結果と共に前記受信した時刻情報とを記憶手段に記憶させることを特徴とする。

【0027】請求項9に記載の発明は、請求項7に記載の処理管理プログラムと、請求項8に記載の処理管理プログラムとを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

【0028】請求項10に記載の発明は、請求項8に記載の処理時刻管理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体において、前記処理時刻管理プログラムは、該処理時刻管理プログラムを搭載するコンピュータ端末に、外部より処理の開始を指示する命令および時刻情報を受信した時、該受信した時刻情報に合わせて、当該処理管理プログラムを具備するコンピュータ端末に内蔵された時計の時刻を修正させることを特徴とする。

【0029】

【発明の実施の形態】

【第1実施形態】まず、図1を参照してこの発明の第1

実施形態の概念について説明する。図1はこの発明の第1実施形態における処理形態を示す概念図であり、前述した図7に対応するものである。また、本実施形態における測定システムのハードウェア構成は、前述した図6と同様である。

【0030】図1において、図7に示す処理内容と異なる点は、端末20A、20B、20Cにおいて、同一時刻にデータを収集する際、基準端末22がデータ収集要求と共にそのデータ収集時刻を各端末20A、20B、20Cに対して送信し、端末20A、20B、20Cは、それぞれ基準端末22からのデータ収集要求を受信した時、センサからの温度湿度データを読み取り、その温度湿度データを基準端末22から送信されたデータ収集時刻と共に、図示せぬ記憶装置等に記憶する点である。

【0031】また、上述した端末20A、20B、20Cおよび基準端末22において実行されるプログラムは、それぞれに組み込まれたリアルタイム性の高いマルチタスクオペレーティングシステム上で実行される。さらに、各々の端末は、イーサネットによりネットワーク化され、端末20A、20B、20Cにおけるデータ収集間隔を数分間とした場合、異なる端末のタスク間の通信時間が遅くとも5秒以内に収まっているものとする。これにより、端末20A、20B、20Cに取り込まれる温度湿度データの時間的な誤差は、端末間での通信時間内に収めることができる。

【0032】以下、上述した処理の手順を図2に示すフローチャートを参照して説明する。まず、基準端末22はステップS1において、内蔵する基準時計の時刻を読み取り、現在時刻 $T_1$ を認識する。そして、ステップS2へ進み、所定のデータ収集時刻 $T_2$ までの待機時間 $S_1$ を算出し、ステップS3で待機する。待機時間 $S_1$ 経過するとステップS4へ進んで、データ収集要求と、データ収集時刻 $T_2$ とをネットワーク上へ送信し、ステップS1へ戻る。

【0033】一方、端末20A、20B、20Cは、データ収集処理を開始すると、ステップS10にて待機状態となる。そして、基準端末22からデータ収集要求、および、データ収集時刻 $T_2$ が送信されると、ステップS11へ進んで各端末は各々対応するセンサ21A、21B、21Cからのデータを読み取り、ステップS12において、受信したデータ収集時刻 $T_2$ と共に記憶装置等に保存する。そして、ステップS10へ戻り、再び基準端末22から次のデータ収集要求とデータ収集時刻 $T_2$ が送信されるまで待機状態となる。

【0034】このように、本実施形態では、基準端末22からデータ収集要求と、データ収集時刻とが送信され、各端末20A、20B、20Cが上記データ収集要求を受信すると、端末20A、20B、20Cは、各々、温度湿度センサ21A、21B、21Cから出力さ

れるデータを読み込み記録するので、各端末が各々内蔵する時計を基準端末22の時刻に合わせるといった処理を行うことなく、データを同一時刻に収集することができる。

【0035】なお、上述した実施形態において、端末20A、20B、20Cは、それぞれ基準端末22からデータ収集要求およびデータ収集時刻を受信した際、各端末の内蔵時計の時刻を受信したデータ収集時刻に合わせて修正するようにしてもよい。

【0036】〔第2実施形態〕本実施形態は、コンピュータシステムのハードウェア構成、および、コンピュータシステムにおける処理形態の概念については、上述した第1実施形態と同様であるが、本実施形態では、各端末20A、20B、20Cにおいて、基準端末22から送信されたデータ収集要求、および、データ収集時刻 $T_2$ により、各々対応する温度湿度センサ21A、21B、21Cから出力されるデータに対し、予め定められた一連のデータ収集処理（バッチ処理）を行うようにしたものである。したがって、基準端末22における処理内容は、第1実施形態と変わらず、端末20A、20B、20Cの各々における処理内容のみが変わっている。

【0037】以下に図3を参照して本発明の第2実施形態について説明する。まず、上述したように、基準端末22は第1実施形態における基準端末22と同様の処理を行う。すなわち、内蔵する基準時計の時刻を読み取って、現在時刻 $T_1$ を認識し（ステップS1）、所定のデータ収集時刻 $T_2$ までの待機時間 $S_1$ を算出（ステップS2）した後、待機時間 $S_1$ の間待機する（ステップS3）。そして、待機時間 $S_1$ 経過すると、データ収集要求およびデータ収集時刻 $T_2$ をネットワーク上へ送信（ステップS4）し、ステップS1へ戻る。

【0038】一方、端末20A、20B、20Cは、データ収集処理を開始すると、まず、ステップS10で待機状態となる。この状態で、基準端末22からデータ収集要求およびデータ収集時刻 $T_2$ が送信されると、ステップS13へ進んで予め定められた一連のデータ収集を行う。ここでは、端末20A、20B、20Cは、5秒間隔で計20回、各々対応するセンサ21A、21B、21Cからの温度および湿度データを読み取るものとする。

【0039】そして、ステップS14へ進み、収集したデータに対し、所定の集計処理を行う。ここでは、収集した各々20個の温度湿度データの最大値、最小値、および、平均値を求め、受信したデータ収集時刻 $T_2$ と共に記憶装置等に保存するものとする。その後、ステップS10へ戻り、再び基準端末22から次のデータ収集要求とデータ収集時刻 $T_2$ が送信されるまで待機状態となる。

【0040】このように、本実施形態においては、基準



端末 22 からのデータ収集要求に応じて各端末が予め定められた一連のデータ収集処理（バッチ処理）を行うことができる。

【0041】なお、本実施形態では、各端末がバッチ処理として、温度湿度データの収集および収集したデータの集計処理を行っていたが、バッチ処理の内容は上述した実施形態に限定されるものでない。また、本実施形態においても、前述した第 1 実施形態と同様、端末 20A、20B、20C が、それぞれ基準端末 22 からデータ収集要求およびデータ収集時刻を受信した際、各端末の内蔵時計の時刻を受信したデータ収集時刻に合わせて修正するようにしてもよい。

【0042】また、上述した第 1 実施形態および第 2 実施形態において、基準端末 22、および、端末 20A、20B、20C でそれぞれ実行される処理は、各端末が、記録媒体に記録された各々に対応するプログラムを、各自が具備する記憶装置に読み込み、実行することによってなされるものとする。さらに、当該プログラムを記録媒体に記録し、流通させることにより、上記各実施形態と同様のハードウェア構成を有する、他の既存の測定システムにおいても同様の作用効果を奏することが可能となる。

【0043】〔第 3 実施形態〕次に図 4、図 5 を参照して本発明の第 3 実施形態について説明する。以下に説明する実施形態は、前述した図 10 のように端末 30 が生産設備 31 の稼動時間を測定するコンピュータシステムに関するものである。図 4 は本実施形態のコンピュータシステムにおける処理形態を説明するための説明図であり、この図において、コンピュータネットワークに接続された端末 30 は、基準端末 32 から所定時刻毎に送信されるデータ収集要求とデータ収集時刻情報により、生産設備 31 の稼動時間を測定する。

【0044】また、本実施形態のコンピュータシステムにおいても、第 1、第 2 実施形態と同様、端末 30 および基準端末 32 において実行されるプログラムは、それぞれに組み込まれたリアルタイム性の高いマルチタスクオペレーティングシステム上で実行される。また、各端末は、イーサネットによりネットワーク化され、端末 30 におけるデータ収集間隔が数分である時、端末 30 および基準端末 32 上のタスク間の通信時間が遅くとも 5 秒以内に収まっているものとする。

【0045】以下、端末 30 および基準端末 32 の処理手順について、図 5 を参照して説明する。まず、基準端末 32 はデータ収集処理を開始すると、ステップ S20 において一定時間待機する。そして、一定時間経過するとステップ S21 へ進み、その時点の時刻を内蔵する時計から読み取って、データ収集要求と共にネットワーク上に送信する。

【0046】一方、端末 30 は、データ収集処理を開始後、ステップ S30 において基準端末 32 から送信され

るデータ収集要求の待機状態となる。そして、基準端末 32 からデータ収集要求およびデータ収集時刻情報が送信され、また、端末 30 がそれらを受信するとステップ S31 へ進み、生産設備 31 の稼動状態を見る。すなわち、生産設備 31 の電源の ON/OFF 状態を検出する。そして、前回の状態から変化していなかった場合、すなわち、前回、生産設備 31 の電源が ON であり、今回も ON であった場合は、ステップ S30 へ戻って、基準端末 32 からのデータ収集要求を待つ。

【0047】また、前回の状態から変化があった場合、すなわち、例えば前回、生産設備 31 の電源が OFF であり、今回、電源が ON であった場合は、ステップ S32 へ進み、生産設備 31 の変化の内容（電源 ON→OFF、または、OFF→ON）と、基準端末 32 から送信されたデータ収集時刻とを保存する。そして、ステップ S30 へ戻って基準端末 32 からのデータ収集要求を待つ。

【0048】このように、実際にデータを収集する端末は、コンピュータネットワークの基準時刻となる時計を有する基準端末からの要求に応じてデータ収集を開始すると共に、データ収集時刻として上記基準端末から送信される時刻を記録するので、従来のような基準時刻合わせによる矛盾したデータ収集時刻が記録されることがない。

【0049】なお、本実施形態では、1 台の生産設備の稼動状態を測定するためのコンピュータシステムについて説明したが、複数の端末をネットワークに接続して、複数台の生産設備の稼動状態を測定する構成にしてもよい。また、上述したステップ S31 において、端末 30 は、生産設備 31 の電源の ON/OFF 状態を検出する際、自機の内蔵時計の時刻を受信したデータ収集時刻情報に合わせて修正するようにしてもよい。

【0050】また、上述した実施形態において、基準端末 32 および端末 30 でそれぞれ実行される処理は、各端末が、記録媒体に記録された各々に対応するプログラムを、各自が具備する記憶装置に読み込み、実行することによってなされるものとする。さらに、当該プログラムを記録媒体に記録し流通させることにより、上記実施形態と同様のハードウェア構成を有する他の既存の測定システムにおいても同様の作用効果を奏することが可能となる。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、1 つのコンピュータ端末がコンピュータネットワークに接続された全コンピュータ端末の基準となる時刻を計時し、処理を行うべき時刻に、その時の時刻情報と処理要求とを送信し、他のコンピュータ端末は、該処理要求および時刻情報とに情報に基づいて、各々所定の処理を行うので、各端末毎に、各々内蔵する時計の時刻を読み取ることなく、処理を開始するタイミングとその時刻

を得ることができる。これにより、各コンピュータ端末における時間調整用のプログラムを作成する手間を省くことができ、また、コンピュータシステムの設計を簡略化することができる。

【0052】また、上記処理時刻管理方法を用いた測定システムにおいては、コンピュータネットワークに接続された全コンピュータ端末の基準となる時刻の計時を行う1台の時間管理用コンピュータ端末から送信される処理要求により、他の測定用コンピュータ端末が一斉に測定を行い、もしくは、センサから出力される計測データに対して一連のバッチ処理を開始するので、各測定用コンピュータ端末がそれぞれ内蔵する時計の時間合わせ処理を行う必要がなくなり、各測定用コンピュータ端末の処理負荷が軽減される。さらに、従来のように、各測定用コンピュータ端末が各々時間合わせ処理を行った故に、矛盾した測定データを記録してしまう恐れがなくなると共に、時間管理用コンピュータ端末における処理負担を増やすことなく、各測定用コンピュータ端末において複雑なデータ収集処理を行うことができる。

【0053】また、上述したセンサを温度湿度センサとすることにより、例えば、工場内の製造ライン各所の温度および湿度を測定して、製造品の歩留まりとの関連性等を調べることができる。

【0054】また、上記処理時刻管理方法を用いて複数の外部機器の稼働時間を測定する測定システムにおいては、複数の外部機器に対応して設けられた各測定用コンピュータ端末が、対応する外部機器の電源のオン/オフ状態を、前記時間管理用コンピュータ端末からの処理要求に応じて測定し、前回測定した電源の状態と異なっていた場合は、その状態を上記処理要求と共に送信された時刻情報と合わせて記録するので、従来のように、各測定用コンピュータ端末が各々時間合わせ処理を行った故に、矛盾した測定データを記録してしまうことなく、上記外部機器の稼働時間を正確に測定することができる。

【0055】さらに、上述した各測定用コンピュータ端末が、時間管理用コンピュータ端末からの処理要求と共に送信された時刻情報に合わせて、各自の内蔵時計の時刻を修正するようにした場合、矛盾の無い測定データの

取得と、ネットワーク時刻合わせとが同時に実現可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の第1実施形態における測定システムの処理形態を説明するための説明図である。

【図2】 同測定システムにおける処理手順を示すフローチャートである。

【図3】 この発明の第2実施形態における測定システムにおける処理手順を示すフローチャートである。

【図4】 この発明の第3実施形態における測定システムの処理形態を説明するための説明図である。

【図5】 同測定システムにおける処理手順を示すフローチャートである。

【図6】 複数の端末により、所定の測定を行う測定システムのハードウェア構成の一例を説明するための説明図である。

【図7】 施設内の複数箇所の温度および湿度を同一時刻に測定する測定システムにおける従来の処理内容の概念を示す概念図である。

【図8】 同測定システムにおける処理手順を示すフローチャートである。

【図9】 施設内の複数箇所の温度および湿度を同一時刻に測定する測定システムにおいて、各端末におけるデータ収集時刻の誤差をより少なくするための処理を追加した場合の処理手順を示すフローチャートである。

【図10】 外部機器の稼働時間を測定する測定システムにおける従来の処理内容の概念を示す概念図である。

【図11】 同測定システムにおける処理手順を示すフローチャートである。

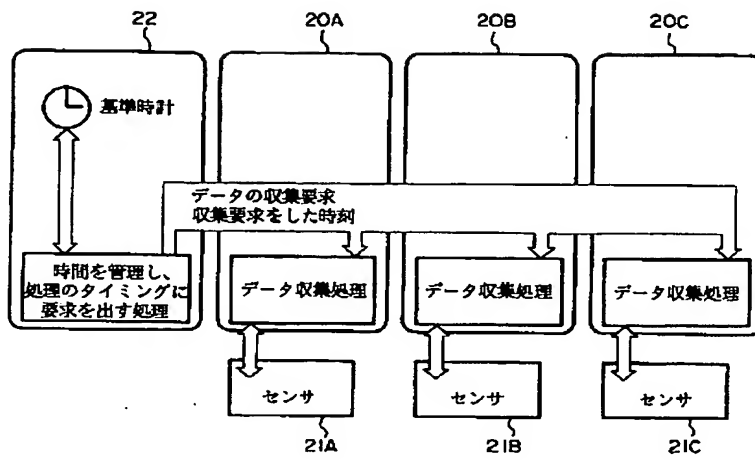
【図12】 図10に示した測定システムによる測定結果の一例を説明するための説明図である。

【符号の説明】

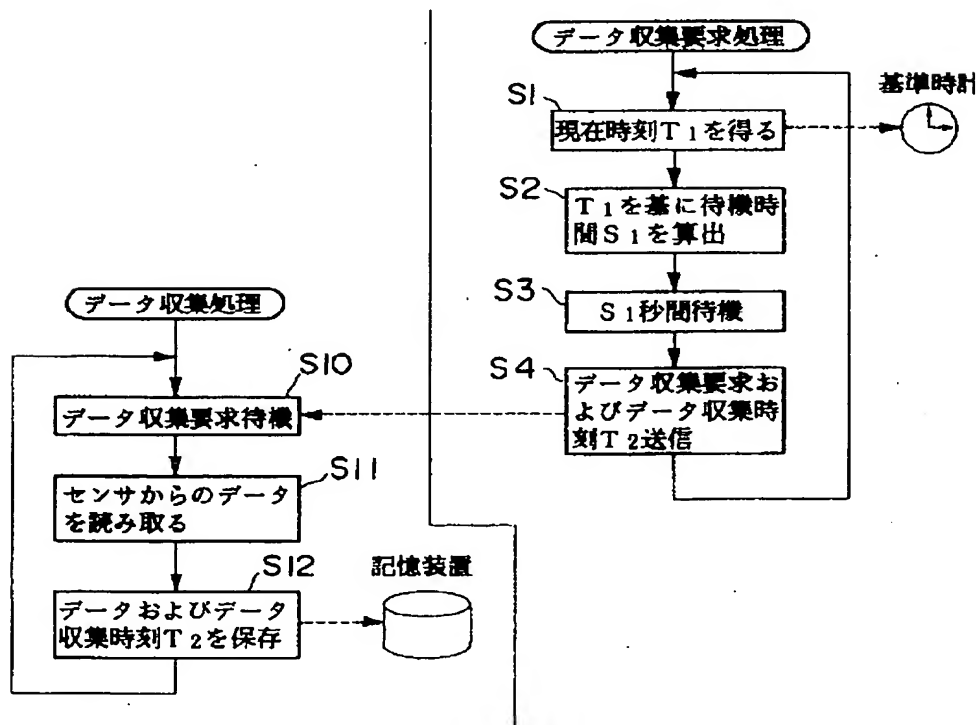
20A, 20B, 20C, 30	コンピュータ (端末)
21A, 21B, 21C	センサ
22, 32	基準端末
23	バスケーブル
31	生産設備



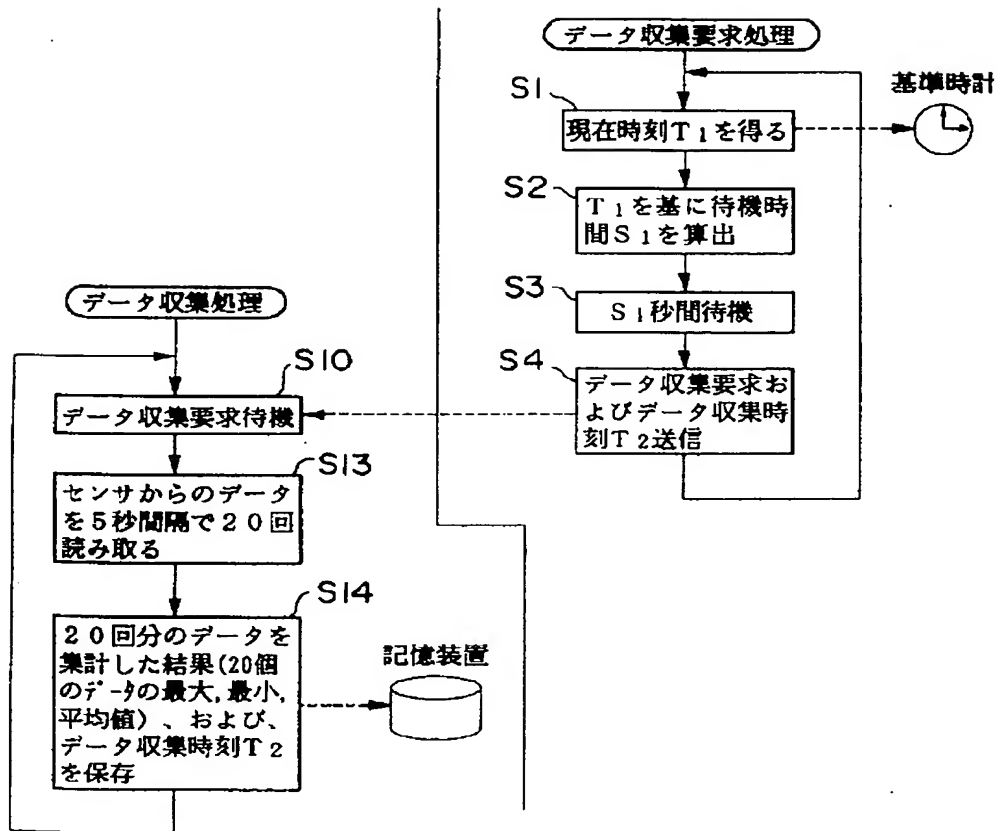
【図1】



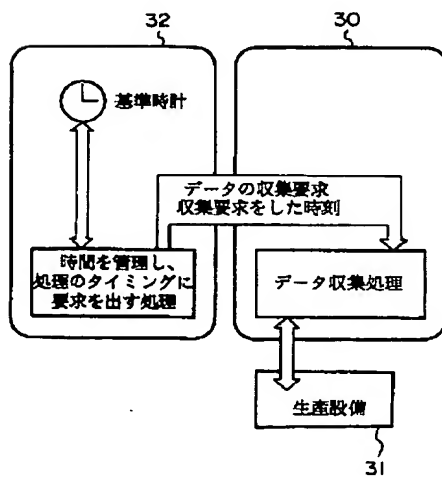
【図2】



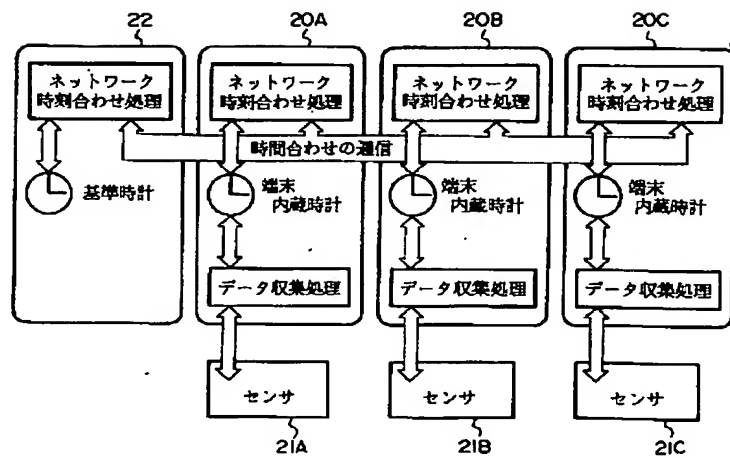
【図3】



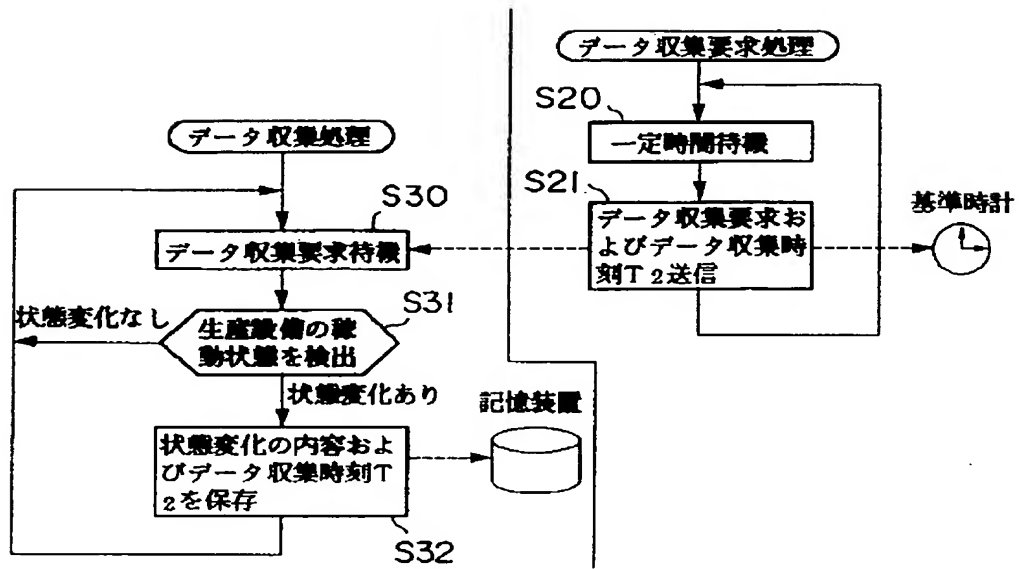
【図4】



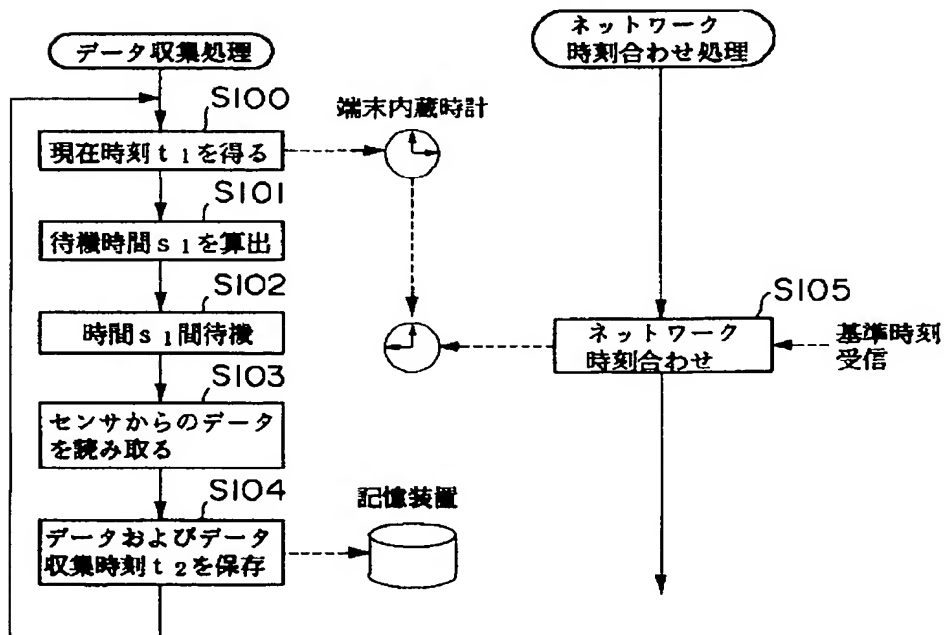
【図7】



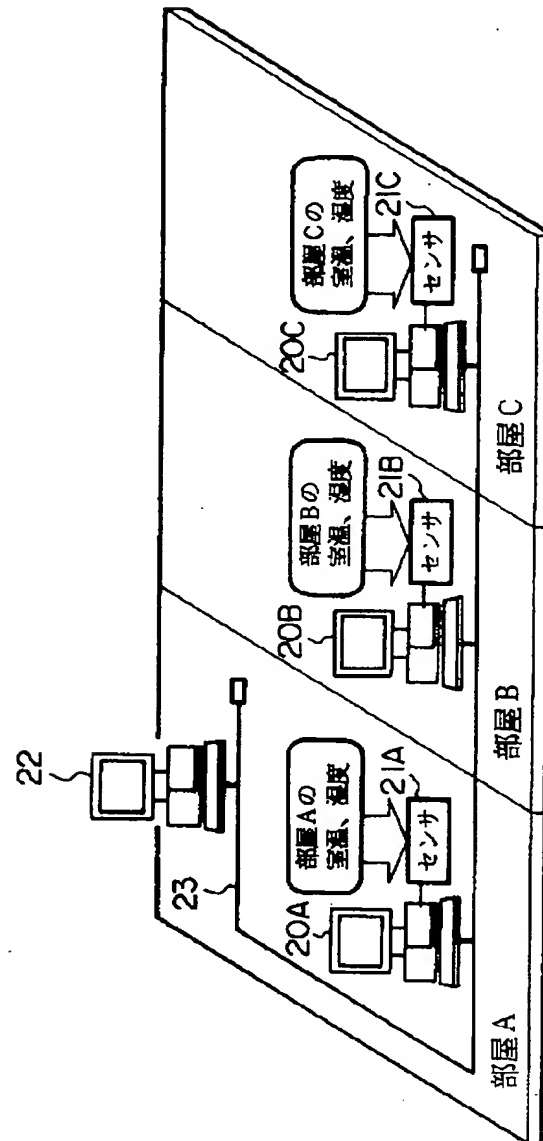
【図5】



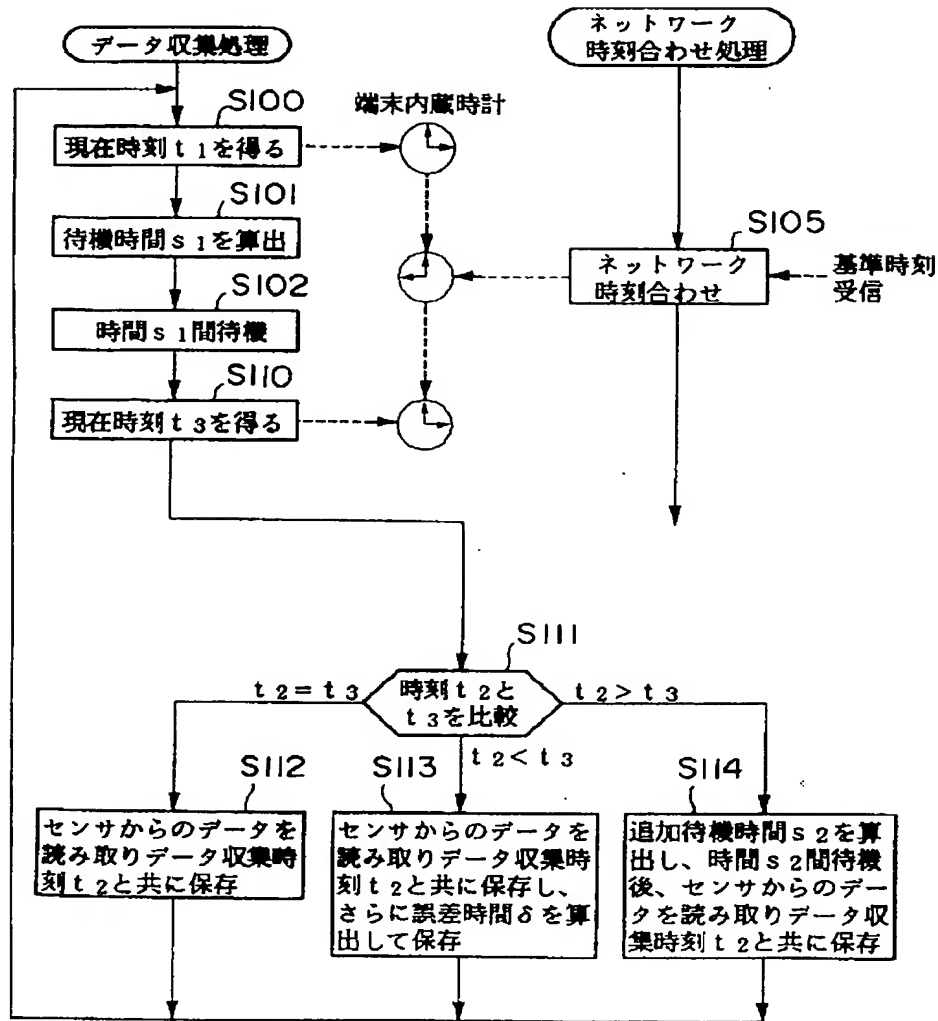
【図8】



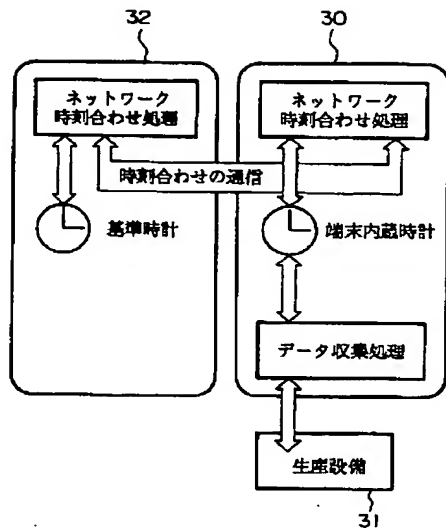
【図6】



【図 9】



【図10】



【図12】

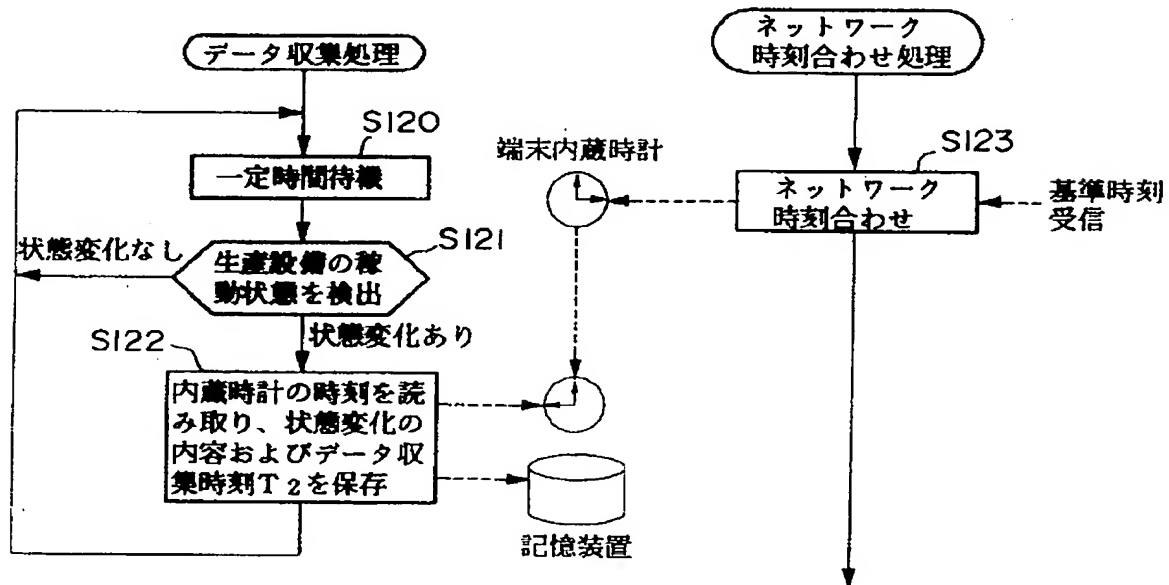
(a)

データ収集時刻	状態変化	稼働時間
9時3分00秒	OFF→ON	ON時間 3分10秒
9時6分10秒	ON→OFF	OFF時間 10秒
9時6分20秒	OFF→ON	ON時間 50秒
9時7分10秒	ON→OFF	

(b)

データ収集時刻	状態変化	稼働時間
9時8分00秒	OFF→ON	ON時間 3分10秒
9時8分10秒	ON→OFF	OFF時間 不明
9時5分55秒	OFF→ON	ON時間 1分25秒
9時7分20秒	ON→OFF	

【図11】



フロントページの続き

- (54) 【発明の名称】 コンピュータネットワーク端末間の処理時刻管理方法および該処理時刻管理方法を用いた測定システムならびにコンピュータネットワーク端末間の処理時刻管理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体